PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER ⁎ VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1553 Jahrgang XXX. 44. 2. VIII. 1919

Die Beziehung des Schattenspiels zur Erfindung der Laterna magica.

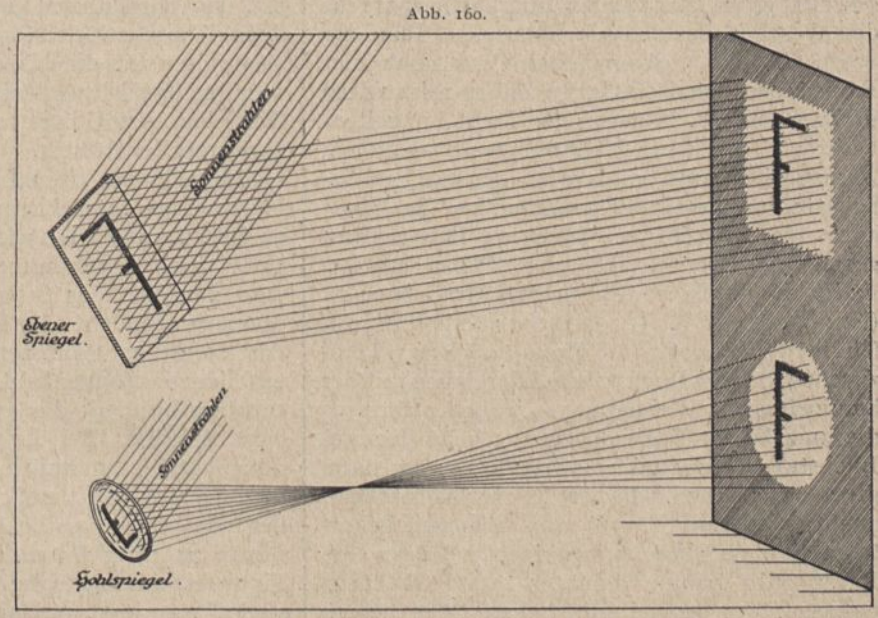
Von F. PAUL LIESEGANG, Düsseldorf.

Mit zwei Abbildungen.

Die Erfindung der Laterna magica geht, wie meine Nachforschungen ergaben, auf die sog. Spiegelschreibkünste zurück. Deren älteste bedient sich eines ebenen oder hohlen Spiegels, worauf eine zu entwerfende Schrift oder Figur gemalt wird und der dann, gegen die Sonnenstrahlen gehalten, im Widerschein auf der Wand ein etwas verschwommenes Schattenbild der Malerei hervorzaubert. Das zweite Verfahren, welches mit künstlichem Licht arbeitet, benutzt an Stelle des Spiegels eine mit Schrift oder Bild bemalte Sammellinse (an deren Stelle auch eine wassergefüllte Kugelflasche treten konnte), hinter welche das Licht gesetzt wird. Athanasius Kircher verbesserte beide Verfahren, indem er in den Strahlengang eine Sammellinse einfügte, die, als Objektiv wirkend, ein scharfes Bild der auf dem Spiegel bzw. der Linse oder Kugelflasche befindlichen Malerei entwarf. Andere gingen dann her, malten die zu zeigenden Bilder auf besondere Glasplatten, so daß man im Gegensatz zu Kirchers Anordnungen beliebig viele Bilder rasch nacheinander vorführen konnte, bauten die einzelnen Teile in ein Gehäuse ein, und damit waren die beiden Grundformen der Laterna magica erfunden: Die eine mit Hohlspiegel als Beleuchtungsapparat, die andere mit Kondensorlinse.

Wenn wir nun wieder zurückgehen und nochmals die beiden spiegelschreibkünstlichen Anordnungen betrachten, aus denen die Zauberlaterne hervorging, so müssen wir uns sagen,

Abb. 160.



Die Spiegelschreibkunst mit ebenem und hohlem Spiegel.

daß sie nichts anderes darstellen, als Abänderungen des einfachen Schattenspiels, wobei Spiegel bzw. Linse besondere Aufgaben zu erfüllen haben. So soll der Spiegel die zu dem Versuch benutzten Sonnenstrahlen gegen die schattige Wand hin ablenken. Während dabei der ebene Spiegel die Strahlen, annähernd parallel, wie sie sind, weitergibt, so daß das Schattenbild ungefähr ebenso groß ausfällt wie die Malerei (wenn wir von der Streckung des Bildes bei schiefem Aufwerfen absehen), führt der Hohl-

spiegel gleichzeitig eine Vergrößerung herbei, indem er die Strahlen über Kreuz zurückwirft und in einem immer breiter werdenden Kegel zur Wand schickt. (Eine solche Vergrößerung kann auch durch einen erhabenen Spiegel erzielt werden, eine Form, die der japanische Zauberspiegel besitzt.) Beim Arbeiten mit einer künstlichen Lichtquelle war eine Ablenkung der Strahlen aus ihrer Richtung nicht erforderlich; konnte man hier doch durch entsprechende Einstellung der Teile das Schattenbild nach jeder beliebigen Richtung hin entwerfen. Die hier angewandte Sammellinse diente lediglich dazu, die divergenten Lichtstrahlen weniger stark divergent zu machen, wodurch das auf eine gewisse Entfernung hin dargestellte Schattenbild, welches ohne dies Hilfsmittel zu groß und lichtschwach ausfallen würde, verkleinert wird.

Es liegt nun nahe, die Frage aufzuwerfen, ob nicht diese Spiegelschreibkünste aus dem einfachen Schattenspiel hervorgegangen seien, so daß wir letzteres als Urahne der Zauberlaterne anzusehen hätten. Tatsächlich stellt Kaspar Schott in seiner *Magia optica* (Würzburg 1657) das Schattenspiel direkt neben den Schattenwurf mit Sammellinse, indem er nach der Beschreibung des letzteren hinzufügt (ich gebrauche den Wortlaut der deutschen Ausgabe, Bamberg 1671, S. 408): „Ebenmäßiges kan auch mit Buchstaben allein auß dickem Papyr geschnidten umbgewendt [d. h. gegen das Licht hin seitenverkehrt] geschehen: Dann wenn man ein Kerzenlicht dafürstellet wird der Buchstaben Schatten an die Mauer geworfen." — So bringt auch Harsdörffer in dem von ihm herausgegebenen zweiten Teil der *Philosophischen und Mathematischen Erquickstunden Schwenters* (Nürnberg 1651, S. 211; daraus wiederholt in Joh. Christoph Kohlhans' *Tractatus opticus*, Leipzig 1663, S. 214) Buchstaben-Schablonen mit der Sammellinse in Verbindung — wobei er übrigens die umgekehrte Wirkung erzielt: helle (feurige) Buchstaben auf dunklem Grunde —, um dann diese Schablonen, die er „Feuerbuchstaben" nennt, wiederum (S. 456) zum einfachen Schattenspiel, ohne Linse, zu benutzen, indem er eine Kerze oder Lampe dahinter setzt. Bettini indessen, der (soviel mir bekannt) in seinen *Apiaria* (Bologna 1642) erstmalig das Schattenwurfverfahren mit Linse beschreibt, malt die Schrift mit einem der Politur nicht schädlichen Material, wie Töpfererde oder Wachs, auf die Linse; er bietet uns also in dieser Hinsicht keinen Anhalt dafür, daß er vom einfachen Schattenspiel ausgegangen sei und dies umgebildet habe. Möglicherweise war sein Vorbild das ältere Schattenwurfverfahren mit Spiegel: er mag sich die Aufgabe gestellt haben, durch eine praktische Anordnung mittels Kerzenlichtes Ähnliches zu leisten, wie dort mit Sonnenlicht erreicht wurde. Schott bringt diesen Zusammenhang der beiden Künste dadurch zum Ausdruck, daß er den Schattenwurf mit Linse als „Spiegelschreibkunst mit Linse ohne Spiegel" bezeichnet. Jedenfalls verfolgte Bettini — das geht aus seiner Darstellung deutlich hervor — ausdrücklich das Ziel, mit Hilfe der Linse die Schattenschrift auf eine recht große Entfernung zu entwerfen, um auf diese Weise einem in Not befindlichen Freunde Mitteilungen machen zu können — ein Problem, welches von jeher mit der älteren Spiegelschreibkunst verknüpft war.

Was nun das Schattenwurfverfahren mit Spiegel und Sonnenstrahlen anbetrifft, so sind wir über dessen Ursprung völlig im Dunkeln: Wir wissen nicht, wo und wann es entstanden sein mag. Die ersten Andeutungen bei älteren Schriftstellern wie Agrippa von Nettesheim (1510/1533) lassen nur darauf schließen, daß es schon in früherer Zeit bekannt war. Wie weit andererseits die Ausübung des einfachen Schattenspieles zurückgeht, ist uns ebenfalls verborgen. Nach den Forschungen G. Jacobs (*Geschichte des Schattentheaters*, Berlin 1907) ist die Heimat des Schattentheaters im fernen Osten zu suchen. Wenn er es für ausgeschlossen erachtet, daß der Apparat des Schattentheaters aus dem klassischen Altertum stamme — das würde also gelten für die bei den Vorführungen verwandten Typen und Stoffe —, so wird doch wohl das Schattenspiel in der primitivsten Form auch in Europa uralt sein.

Nehmen wir einmal an, die Spiegelschreibkunst ginge tatsächlich auf das Schattenspiel zurück. Dann hätten wir uns den Entwicklungsgang etwa folgendermaßen vorzustellen. Es wird zunächst das Schattenspiel ausgeübt, sei es mit Sonnenlicht oder künstlichem Licht. Nun tritt die Aufgabe auf, zur Darstellung der Schattenbilder das Sonnenlicht in eine bestimmte Richtung zu bringen; das geschah dann mit Hilfe eines Spiegels. Bei der so gewonnenen Anordnung hatte man nun mit zwei Teilen zu tun: dem Spiegel und der Schattenfigur. Die darin liegende Unbequemlichkeit der Handhabung führte zu einer Vereinfachung: Man legte die Figur fest auf den Spiegel oder malte sie darauf, so daß man jetzt nur mit einem einzigen Apparatteil zu tun hatte. (Allerdings ergab sich dabei ein Nachteil: Je nach der Einstellung des Spiegels, wie ihn der Stand der Sonne bedingte, zeigten die Bilder eine mehr oder minder starke Verzerrung, die sonst vermieden werden konnte.) Die Anordnung eines Hohlspiegels ermöglichte es endlich, die Schattenbilder vergrößert darzustellen.

Ein zweiter Weg, auf dem man sich die Spiegelschreibkunst entstanden denken kann, ist folgender: Es wird mit einem Spiegel, einem ebenen oder hohlen, sei es um den Strahlengang

zu erforschen oder rein spielerisch, das Licht der Sonne gegen eine Wand zurückgeworfen. Dabei kommen die Finger der haltenden Hand vor die Spiegelfläche und zeichnen sich im Widerschein als Schattenbild ab. Oder der Spiegel hat eine Randverzierung, die auf der Wand schattenhaft abgebildet wird. Diese Entdeckung veranlaßt den Beobachter, Figuren oder Schriften auf den Spiegel zu malen, um diese schattenbildlich wiederzugeben. Diese Art der Herleitung erscheint einfacher. Aber vergessen wir nicht: Die Wege, welche die Entwicklungsgeschichte nimmt, sind vielfach recht verschlungen. Wie oft stellt sich nachher heraus, daß ihre Bahn von der geraden Linie weit abweicht.

Alles in allem: Wir besitzen keinerlei Anhaltspunkte dafür, daß die Spiegelschreibkunst aus dem Schattenspiel hervorgegangen ist. Aber wenn dies auch nicht der Fall sein sollte, so besteht doch jedenfalls eine verwandtschaftliche Beziehung zwischen den beiden Künsten. Von diesem Gesichtspunkte aus mag es denn berechtigt erscheinen, in der Vorgeschichte der Laterna magica, als deren Urahne die Spiegelschreibkunst festgestellt wurde, die alte Darstellung einer Schattenbild-Laterne zu erwähnen, auf die von Romocki in seiner *Geschichte der Explosivstoffe* (Berlin 1895, Bd. I, S. 235; vgl. auch G. Jacob, *Geschichte des Schattentheaters*, Berlin 1907, S. 159) und nach ihm Feldhaus (*Die Technik der Vorzeit*, Leipzig und Berlin 1914, S. 823) im Zusammenhang mit der Zauberlaterne, allerdings ohne jede Kenntnis des hier dargelegten Entwicklungsganges, hinweisen. Es handelt sich um das in Abb. 161 wiedergegebene

Abb. 161.



Schattenbild-Laterne des Fontana.
(Aus: von Romocki, *Geschichte der Explosivstoffe*.)

Bild, welches der Italiener Johannes de Fontana in seinem um 1420 entstandenen *Skizzenbuch* veröffentlicht. Wir sehen da eine von einem Jüngling gehaltene Lampe mit zylindrischem Schirm. Auf diesen transparent anzunehmenden Schirm ist ein Teufel gemalt, der unter der Wirkung der Lichtstrahlen auf der Wand als riesiger, schreckenerregender Satan erscheint. Natürlich darf man dieses Kunststück des Fontana nicht „*Laterna magica*" nennen, wie es von Romocki tut. Auch mit der allgemeinen Bezeichnung „Projektionsapparat", die Feldhaus ihm zuweist, kann ich mich nicht einverstanden erklären. Wenn dieser Autor jede gewöhnliche Laterne, auf deren Scheibe ein Bild gemalt ist, als Projektionsapparat gelten lassen will, so habe ich den Eindruck, daß er den Begriff des Projektionsapparates nur deshalb so weit faßt, um auf diese Weise Material zu einer Vorgeschichte dieses Apparates beibringen zu können*). — Im übrigen ist Fontanas Darstellung sehr stark übertrieben, ja geradezu phantastisch: Die Leistung, die er seiner kleinen Laterne zuschreibt, würde eine außerordentlich konzentrierte, fast punktförmige Lichtquelle bedingen, wenn überhaupt ein einigermaßen erkennbares Bild zustande kommen soll. Er hätte im Verhältnis zur Ausdehnung der Flamme den Schirm mit der Malerei bedeutend größer und in weiterem Abstand davon sowie den auf die Wand geworfenen Teufel weniger scharf umrissen darstellen müssen. Nach der Unterschrift des Bildes**) nimmt Fontana die Urheberschaft für sich in Anspruch. Wie von Romocki bemerkt, soll indessen Fontana oft auf Grund geringfügiger Abänderungen Erfindungen sein eigen nennen, „so daß es durchaus nicht ausgeschlos-

*) Auf Feldhaus' Frage: „ob wohl die Lampe des Königs Anaxilaus, mit der er den Leuten andere Köpfe aufsetzte, eine solche Projektionslampe gewesen?" — er meint also damit eine Laterne, wie Fontana sie aufzeichnete — auf diese Frage mögen hier als Antwort die Worte gegeben werden, die Plinius über des Anaxilaus Lampe bringt. Plinius sagt (ich benutze die deutsche Übersetzung von G. C. Wittstein, Leipzig 1881/82, Bd. V, S. 57): „— — Anaxilaus gibt seltsamerweise an, wenn man die widrig riechende Absonderung der Stuten, nachdem sie besprungen sind, in Lampen verbrenne, so sähe man die Gestalten von Pferdeköpfen; und ebendasselbe berichtet er von Eselinnen — —." Den Ausdruck des Köpfeaufsetzens findet man in der deutschen Übersetzung der zweiten Auflage von Portas *Magia naturalis* (Nürnberg 1713; Buch 20, Kap. 9), wo es heißt: „Ich erfreute mich nicht wenig, als ich befand, daß unter den Alten der Philosophus Anaxilaus pflegen mit Liechten zu spielen, und durch Künste den Leuten wunderseltzame Köpffe aufzusetzen, wann es zu glauben, was Plinius davon schreibt — —", und worauf dann die oben erwähnte Fabel mitgeteilt wird. (Porta gedenkt dieses Kunststückes auch schon in der ersten Auflage seines Werkes, Buch 2, Kap. 17, und zwar unter der Ankündigung: „*De elichnis, eorumque praestigiis & quomodo homines equinis, aliorumve animalium capitibus videantur.*")

**) „*Apparentia nocturna ad terrorem videntium. Habes modum cum lanterna quam propriis oculis vidisti ex mea manu fabricatam et proprio ingenio.*"

sen erscheinen kann, daß auch schon Bacon den einfachen, anscheinend nur erst aus einer einfachen Laterne mit bemalter Scheibe bestehenden Apparat gekannt hat, was verschiedenen seiner Äußerungen durchaus entsprechen würde."

Welchen Datums nun aber auch die Erfindung des Schattenspiels und insbesondere die älteste Schattenbild-Laterne sein mag: wie unsere Ausführungen zeigten, haben wir keine Berechtigung, diese Kunst als Vorläufer der Zauberlaterne hinzustellen. Wir wissen eben nicht, auf welche Weise die Spiegelschreibkunst, aus der die Laterna magica hervorging, entstanden ist. Nur von einer Verwandtschaft zu letzterer dürfen wir sprechen, insofern als eben die Spiegelschreibkunst selbst nichts anderes ist als eine besondere Art des Schattenspiels, die sich eines optischen Hilfsmittels bedient. [3983]

Die Technik des Flechtens bei den Naturvölkern.

Von Willy Hacker.

Die Technik des Flechtens ist schon recht alt und weit verbreitet. Es kann nicht zweifelhaft sein, daß natürliche Vorbilder dem Menschen zu solcher Übung den Anstoß gaben. Sind doch genügend Beispiele hierfür da, die sich dem unbefangenen Beobachter aufzwingen.

Das Sichdurchdringen tropischer Schlinggewächse, Sichineinanderspreizen und -schieben der jungen Blätter etwa von Fiederpalmen, die Tätigkeit der Radnetzspinnen beim Knüpfen ihrer Netze, vieler Vogelarten beim Flechten ihrer Nester u. a. m. sind solche Vorbilder, und das Flechten des Windschirmes und etwa jener primitiven Körbchen bzw. Augenschirme, wie sie von den Indianern Zentralbrasiliens durch Ineinanderbringen der Fieder zweier Fächerpalmblätter hergestellt werden, sind wohl als ursprünglichste Nachahmungen des natürlichen Vorganges zu bezeichnen. Manche Melanesier (auf Neumecklenburg) erreichen dieselbe Wirkung durch Verflechten zweier halber Kokoswedel. Auf der Gazellehalbinsel und anderwärts erzeugt man Körbe durch Zusammenflechten der Windungen einer spiralig aufgerollten Liane, was wohl ebenfalls in diesem Zusammenhang zu nennen ist. Dünne, geschälte und gespaltene Ruten, Rohr, geschlitzte Blätter, Schilf, Binsen, Gräser, Bast, Pflanzenfasern, Wurzeln, Sehnen und anderes, ja gelegentlich selbst Leder- und Fellstreifen dienen als Material für das Geflecht.

Bisweilen verwendet man, zumal bei feineren Geflechten, statt der bloßen Finger zum Durchziehen der Flechtstreifen eine hölzerne oder knöcherne Flechtnadel, die vorn spitz zuläuft, hinten aber ein Öhr oder eine sonstige Vorrichtung zur Aufnahme des Streifens trägt. Ganz vorzügliches Flechtwerk fertigen die Polynesier und Mikronesier. Von den Flechtarbeiten der Tahitier z. B. sagt Cook: „Einige ihrer Matten sind feiner und in jeder Hinsicht besser als die besten, die wir in Europa haben. Ihre Körbe sind nach tausenderlei verschiedenen Mustern gemacht und viele davon ungemein zierlich." Die geflochtenen Federmäntel und -helme der Hawaiier mit ihren tausend und abertausend roten und gelben, schwarzen und grünen Federchen sind vielleicht das Köstlichste, was die Flechtkunst der Naturvölker überhaupt hervorgebracht. Äußerst zierliche, hübsch gemusterte, in den Formen an Palmen- und Bananenblätter erinnernde Fächer u. a. flicht man auf den Marshallinseln, Samoa usf.

Eine besondere Art feiner, weißer, fast seidenartig weicher Matten, die „Jelonga", deren Herstellung aus den maserierten Blättern einer Pandanazee viele Monate in Anspruch nimmt, repräsentiert auf Samoa noch heute symbolisch den Reichtum und Rang der Familien und ihrer Vertreter; einzelne Stücke haben die Bedeutung von Adelsdiplomen und Urkunden. Der eigenartigen Kokosgeflechtpanzer der Gilbert-Insulaner sei hier ebenfalls gedacht.

Große, aus den Blattrippen einer besonderen Farnart geflochtene und mit zerstampfter Parinariumnuß außen wie innen gedichtete Gefäße als Kokosnußbehälter sind auf den Admiralitätsinseln in Gebrauch. Für viele melanesische Stämme (z. B. auf Neumecklenburg, den Salomonen usf.) sind zierlich geflochtene, gelbgemusterte Armringe und Gürtel besonders bezeichnend. An den reizvoll gemusterten Geflechten gewisser Indianerstämme Zentralbrasiliens ist die natürliche Entstehung der Ornamentik nachgewiesen worden. Im übrigen sind unter den Indianern namentlich die kalifornischen und neumexikanischen Stämme ausgezeichnete Flechtkünstler. Bei den Kaliforniern ersetzte die Flechtkunst sogar völlig die Töpferei: mit Staunen berichteten die Jesuitenmissionare, daß diese Indianer in Flechtwerkkesseln über dem Feuer kochten, wobei freilich die Kessel unaufhörlich geschüttelt werden mußten.

Sehr eigenartig sind die von den Tlinkit aus gebrühten Wurzelfasern der Fichten und Zedern geflochtenen Hüte, die auf der Spitze je nach dem Range der Träger noch einen oder mehrere Flechtwerkzylinder tragen. Hervorragende Flechtkünstler sind ferner die Malaien, deren Produkte vielfach auch auf den europäischen Markt gelangen. Auf Luzon wurde der Manilahanf schon vor der Zeit der Europäer angebaut und zu Flechtwerken mancherlei Art

benutzt. Ein gleichartiges Flechtmaterial liefert hier auch ein rankender Farn („Nito"); die Anfertigung einer Zigarrentasche daraus dauert günstigenfalls mehrere Monate.

Von den Negern endlich wird beinahe alles, was zum Gebrauch des täglichen Lebens gehört, durch eine fast allenthalben hochentwickelte Flechtkunst bestritten. „Mitbedingt durch die Trockenheit des Klimas," sagt Ratzel, „die das Binden als die praktischste Befestigungsart erscheinen läßt, ist sie wohl diejenige Negerindustrie, deren Erzeugnisse uns durch ihre Vollendung am meisten in Erstaunen setzen", und von den Mattengeflechten der Neger des Kongobeckens urteilt Luschan, daß sie „hinter den besten Leistungen ostasiatischer Flechtkunst kaum zurückstehen".

Die wasserdichten Becher, Schüsseln, Körbe usw. sind zumeist aus gequellten Binsen geflochten, wie solche Binsenkörbe zur Aufbewahrung der Milch bereits Homer (*Odyssee* IX, 247) erwähnt. Die Flechttechnik der Körbe für den Haushalt, die so einfach ist, daß sich sogar die kleinen Mädchen damit beschäftigen, geschieht folgendermaßen: Man windet die Flechtstreifen spiralförmig um dünne Einlagen aus Gras oder Schilf. Hierbei wird jeder Streifen vom unteren Rand einer der bienenkorbartigen Windungen zum unteren Rande der nächsthöheren geführt und mit Hilfe einer Nadel durch das entsprechende Loch gesteckt.

Zum Flechten von Matten, Gürteln u. dgl. haben die meisten Negerstämme, viele Südseevölker, die Indianer Zentralbrasiliens und andere mehr bereits Vorrichtungen ersonnen, die als Vorläufer des Webstuhls zu betrachten sind. Der Flechtrahmen der Neuseeländer ist ein rechtwinkliger Rahmen von der Größe der Matte. Die Streifen der Kette werden an den beiden Enden des Rahmens mehr oder weniger beieinander befestigt, den Einschlagstreifen zieht man mit einer langen Nadel durch diesen Kettenstreifen. Noch einfacher ist die Flechtvorrichtung verschiedener nordwestamerikanischer Stämme, die damit unter anderem Zederbastmatten, aber auch aus der Wolle der Bergziege äußerst kunstreiche, mit Figuren geschmackvoll gemusterte Tanzdecken flechten.

Diese Flechtvorrichtung, die in ähnlicher Form auch der vorgeschichtlichen Pfahlbaubevölkerung der Schweiz bereits bekannt war, ja, noch heute bei der bäuerlichen Bevölkerung Norwegens hier und da in Gebrauch ist, ist folgendermaßen beschaffen: Von einem runden Stabe, der auf zwei, oft kunstvoll verzierten hölzernen Ständern ruht, hängen senkrecht die aus Wolle gesponnenen Kettenfäden herab, an ihrem unteren Ende zu Knäueln aufgerollt, die in Tierblasen stecken. Die Einschlagfäden werden von der Arbeiterin, die vor dem Rahmen hockt, einzeln mit der Hand hindurchgezogen. Wir kommen hier bereits in das Gebiet der Flechtgewebe, und angesichts solcher Übergangstechnik ist es in der Tat schwierig, zwischen Flechten und Weben zu unterscheiden.

Auf den Gilbert-Inseln trägt man zum Schutz gegen Haifischzahnspeere und -schwerter Panzer aus Kokosbastgeflecht, die von vollendeter Technik zeugen. Sie sind an beiden Enden zum Auseinanderklappen, damit der Oberkörper hineinkriechen und der Kopf durch das Kopfloch hindurch kann. Ähnliche Panzer aus Rotanggeflecht finden wir auf Neuguinea usw. Oft trifft man auch Schilde aus Flechtwerk, wie solche auch die alten Germanen (aus Weidengeflecht) und die Perser des Xerxes besaßen. Auf Nordsumatra hat man aus Rotang geflochtene Schilde, die jedem Bajonettstich widerstehen. Viele Stämme haben ferner Körbe, Flaschen und Töpfe aus Geflechten, die sie mit Lehm wasserdicht machen.

Die größten Flechtwerke, die wir überhaupt kennen, sind die Brücken, die manche Naturvölker in Hängemattenform aus Lianen, Ranken und Tauwerk herstellen. Auch ganze Wohnhäuser werden aus Flechtwerk hergestellt.

So sehen wir überall auf dem weiten Erdenrund die Kunst des Flechtens verbreitet, und es unterliegt keinem Zweifel, daß uns die völkerkundliche Wissenschaft noch mancherlei Einblicke in diese Tätigkeit vermitteln wird. [4218]

RUNDSCHAU.

Ungenutzte Millionen.

(Schluß von Seite 344.)

Von höchster Wichtigkeit ist die zweckmäßige Wiederverwertung der Speisereste. Früher wußte man nichts damit anzufangen. Auf dem Lande warf man sie auf den Misthaufen, in den Wohnorten auf die Straße. Dort wühlten die Schweine darin, die noch vor 100 Jahren in den Straßen vieler Städte ihr Wesen trieben. Schmutz und Gestank herrschten daher allenthalben — die Einwohner hatten sich so daran gewöhnt, daß sie davon kaum noch etwas empfanden. Erst als die Straßenreinigung seit der Mitte des 19. Jahrhunderts sich einbürgerte, wurde man empfindlich. Und als vollends die Kanalisation die menschlichen Auswurfstoffe aus der Stadt fortführte, mochte man auch die Speisereste, die unter ihrem Zerfall unangenehme Düfte verbreiten und ebenfalls Krankheiten hervorrufen konnten, nicht mehr dulden.

Zunächst war man glücklich, konnte man sie auf Abfuhrwagen entfernen oder sie in den Fluß schütten. Noch zu Beginn des 20. Jahr-

hunderts verfuhr man in den meisten Städten so. Beispielsweise wurden in New York die Hausabfälle größtenteils ins Meer geworfen, was bei ihrer riesigen Menge unangenehme Folgen hatte. Heute zwingt man dort jede Haushaltung, ihre Abfälle in drei verschiedene Kästen zu werfen: in den einen darf nur Asche und andere staubförmige Materialien nebst kleinen harten Gegenständen kommen, in den zweiten Papier und größere Gegenstände, in den dritten Küchenabfälle. Letztere werden von einer Privatgesellschaft chemisch verwertet. Sie zahlt dafür nur eine geringe Summe. Die Asche wird an Bauunternehmer verkauft, die sie als Füllstoff oder zur Strandanschüttung verwenden, wodurch die Stadt neues Gelände gewinnt. Für den übrigen Müll ist eine Verbrennungsanstalt errichtet.

Daß man jedoch an Stelle der Verbrennung eine zweckmäßigere Verwendung treten lassen kann, hat uns der Krieg gelehrt, der uns den Wert solcher Abfälle vor Augen führte. Die Stadt Berlin rief schon vor einigen Jahren nahe dem Dorf Rüdnitz (an der Bahn nach Bernau) eine Fleischvernichtungs- und Fleischverwertungsanstalt ins Leben; man wollte die Anlage nicht näher an der Stadt haben, da man üble Gerüche befürchtete.

Die Aufgabe ist mustergültig gelöst und hat sich auch im Kriege bewährt, wenn sie auch meines Wissens nur die Anlage- und Betriebskosten deckt, einen nennenswerten Gewinn aber nicht abwirft. Dagegen könnte sich ein solcher ergeben, wenn wir dazu übergingen, die Küchenabfälle im Großen zu verwerten. Margarete von Kigewski machte kürzlich (1917) in der *Deutschen Landwirtschaftlichen Presse* darauf aufmerksam, daß sich aus dem Gemüseabfall ähnliche Stoffe gewinnen lassen, wie sie in dem bisher zum großen Teil aus dem Ausland bezogenen Fleischextrakt enthalten sind. Es handelt sich um die in den Gemüserückständen enthaltenen Nährsalze. Sammelt man alles Grüne des Gemüseabfalls, ferner Obstreste, Äpfel- und Birnenschalen und ähnliches, wäscht sie und läßt sie in einem großen Kessel 3 Stunden lang unter Zugabe von Salz kochen, so werden die in den unbenützten Blättern und Strünken enthaltenen Nährsalze gelöst. Nach dem Kochen wird die Masse durch ein Sieb gegossen und nach Ablaufen des Wassers mit Hilfe einer Walzvorrichtung ausgepreßt. Den hierdurch gewonnenen Sud tut man zusammen mit dem abgekochten Wasser abermals in den Kessel und dampft ihn durch Kochen ohne Deckel so lange ein, bis am Boden eine dicke Masse entsteht, die als Viehfutter benutzbar ist, während das Gemüsewasser mit dem Sud von Abfallknochen zusammengegossen und nochmals eingedampft wird. Dann hat man einen Extrakt, der äußerlich kaum von den bekanntesten Fleischextrakten zu unterscheiden ist, dessen Nährwert aber besser sein soll.

Der Mangel an Nahrungsmitteln während des Krieges brachte viele andere Stadtverwaltungen ebenfalls auf den Gedanken, die Speisereste für die menschliche Ernährung nutzbar zu machen. Mit großem Erfolg errichtete die Stadt Essen städtische Schweinezuchtanstalten, und in Frankfurt a. M., Leipzig und anderen Städten suchte man eine Steigerung der Milcherzeugung durch Sammlung aller Küchenabfälle (ohne Asche, Müll und Scherben) zu erzielen, die von der Stadt abgeholt und dem städtischen Milchkraftfutterwerk zugeführt wurden. Aus jedem Zentner sauberer Speisereste lassen sich etwa 20 Liter Milch gewinnen.

Daß die Verwertung der Speiserückstände im allgemeinen noch besonders viel zu wünschen übrig läßt, erklärt sich aus dem Tiefstand der Kochkunst, messen wir diese an anderen Fertigkeiten. Zweifellos ist ihre wissenschaftliche Durchdringung weit weniger vorgeschritten, als die der meisten übrigen Gebiete der menschlichen Tätigkeit.

Allein selbst in technisch scheinbar weit durchgebildeten Verfahren können wir ebenfalls auf Benutzungsarten stoßen, die von den Grundsätzen der Sparsamkeit so weit entfernt sind, daß uns dies absonderlich anmutet. Vor allem ist unser Kohlenverbrauch noch immer unglaublich verschwenderisch. Selbst die besten Lokomotiven nutzen nur wenig über 10% der Heizkraft der Kohle aus, und in den Hausbrandöfen ist die Nutzung noch sehr viel geringer. Mit vollem Recht haben Fachleute die jetzige Art der Kohlenausnutzung, vom Gesichtspunkte der Volkswirtschaft, nicht nur als verschwenderisch, sondern geradezu als selbstmörderisch bezeichnet. Erst durch den allgemeinen Übergang zur Vergasung werden wir dahin gelangen können, unsere Kohlenlager, die durchaus nicht ewig reichen, sparsam genug zu verwenden. Mehr und mehr neigt man der Ansicht zu, daß nur durch Vergasung die in der Kohle vor Jahrtausenden aufgespeicherte Sonnenkraft nutzbar gemacht werden kann. Vermag doch die feststehende Dampfmaschine nur etwa 15% der im Brennstoff aufgespeicherten Energie auszunutzen, die Gaskraftmaschine dagegen 25—30%*). Für die Vergasung spricht auch die Möglichkeit, dabei leichte Braunkohle, Torf und andere minderwertige Brennstoffe mit ausnutzen zu können, während dies auf unmittelbarem Wege kaum möglich ist.

Daß die Verwertung vieler Abfallstoffe früher im argen lag oder überhaupt nicht ver-

*) Franz Messinger: *Das Steinkohlengas im Kampf gegen die Verschwendung des Nationalvermögens.* (Verlag G. Stalling, Oldenburg.)

sucht wurde, während wir heute dazu durchaus in der Lage sind, hat drei tiefwurzelnde Ursachen. Einmal war man auf die Bedeutung einer solchen Sparsamkeit noch gar nicht aufmerksam geworden. Die Natur schien dem Menschen, wenn er sich einigermaßen anstrengte, ihre Gaben so reichlich zur Verfügung zu stellen, daß er den Abfall fortschütten konnte; das war nun einmal immer so gewesen. Zweitens fehlte es an den technischen, besonders chemischen Kenntnissen und Möglichkeiten, aus den Abfallstoffen brauchbare Dinge zu gewinnen. Darin hat die Wissenschaft in den letzten Jahrzehnten so gewaltige Fortschritte gemacht, daß sich kein früheres Zeitalter damit messen kann. Ja man kann sagen, daß die Kulturmenschheit in dieser Beziehung weit größere Fortschritte gemacht hat, als in der erstgenannten: noch heute gibt es eine große Anzahl von Abfallstoffen, auf die wir nicht recht achten und aus denen doch wahrscheinlich, nimmt sich die Wissenschaft ihrer an, mancherlei Wertvolles gewonnen werden könnte.

Endlich sind drittens für die zweckmäßige Nutzung von Abfallstoffen und Rückständen rationell betriebene Großanlagen erforderlich, die sich der Einzelne gar nicht herstellen kann. Sie lassen sich nur durch die Gesamtheit schaffen. So kann der einzelne Haushalt gar nicht daran denken, die unzähligen Abfälle, die sich bei der Zubereitung jeder Mahlzeit und bei der Forträumung ihrer Reste ergeben, selbst weiter zu verarbeiten. Nicht einmal eine große Gastwirtschaft pflegt dazu imstande zu sein. Sammelt man aber in einer Stadt die Küchenabfälle, so läßt sich ein Milchkraftfutterwerk betreiben, das Hunderte von Kindern mit Milch zu versorgen vermag. Hier ist also ein Gebiet, auf dem wir die Sozialisierung gar nicht entbehren können. Nur wirklicher Großbetrieb vermag die Möglichkeit der Sammlung und der zweckmäßigen Verwertung der Abfälle zu schaffen. Nur muß sich die Sozialisierung auch hier auf dem Pflichtbewußtsein aller Einzelmenschen aufbauen, da man für das Sammeln der Abfälle, von denen nichts ungenutzt verkommen darf, die Hilfe aller Einzelnen nicht entbehren kann.

Technik, Volkswirtschaft und Organisation haben mithin auf dem Gebiet der Abfall-Sammlung und -Verwertung ein Tätigkeitsfeld von weitester Ausdehnung vor sich, dessen fleißiger Anbau uns große Erfolge verspricht.

Dr. Ernst Schultze,
Privatdoz. an der Univers. Leipzig. [4234]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Das Betonzeitalter. Nicht ohne Humor — aber auch nicht ohne bitteren Beigeschmack wegen des in England immer fühlbarer gewordenen Materialmangels — schrieb die „*Daily Mail*“: Das erste Zeitalter, von dem uns etwas bekannt ist, ist das Steinzeitalter, worin die Menschheit alle Waffen und Gerätschaften aus Steinen herstellte. Darauf folgte das Bronze- und hinter diesem das Eisenzeitalter. Und jetzt stehen wir am Beginn des Betonzeitalters, des merkwürdigsten von allen. Häuser aus Beton kennen wir bereits eine Anzahl Jahre, aber infolge Mangels an anderem Material haben wir jetzt auch Betonschiffe, was unsere Voreltern, wenn sie sie sehen könnten, höchst merkwürdig finden würden. Und wir haben betonierte Forts in so großer Anzahl, wie es vorm Beginn dieses Krieges niemand gedacht hätte. Aber dies ist nicht alles. Wir haben Schränke und Verbindungsstücke, Fensternuten und in der letzten Zeit sogar Möbel für den häuslichen Gebrauch, nicht bloß die Modelle für die Fabrikation, sondern die Gebrauchsstücke selbst; und sie sind nicht dick und plump, wie man erwarten könnte, sondern leicht und sogar zierlich von Bau. Es ist unmöglich, zu sagen, ob wir noch einmal Zeitungen aus Beton, auf Betonpressen gedruckt, lesen werden; aber diese neue Industrie hat ohne Zweifel ein bedeutendes Feld vor sich, und wir müssen dafür sorgen, daß bei dieser Entwicklung Kunst und Technik miteinander Hand in Hand gehen. Nach dem Krieg wird man aus Beton gebaute und mit Betonmöbeln eingerichtete Häuser zu Hunderttausenden finden. Der Gedanke an ein Modellhaus, nach dem Millionen entstehen würden, ist entsetzlich. Falls das Modell nicht schön genug ist, wird es ein richtiger Nachtmahr werden — ein Ding, um eine ganze Nation wahnsinnig zu machen. [3768]

Die Erzeuger des Guanos. Unter Guano versteht man Anhäufungen von Vogelauswürfen, die namentlich unter Einwirkung anhaltender Trockenheit beträchtliche Stickstoff- oder Phosphorsäuremengen entwickeln und als Düngermittel beliebt und weit verbreitet sind. Theoretisch genommen ist jeder Geflügelstall der Anfang eines Guanolagers, das nur aus leicht einsehbaren Gründen praktisch nicht zur Entwicklung gelangt, wenn auch die Taubenhaltung da und dort nicht unwesentliche Mengen an Dünger liefert. Die Guanolager, die wirtschaftlich ins Gewicht fallen, finden sich, wie H. Krohn in der *Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft* (16. Jahrg. 1918, S. 238—244) ausführt, in der regenlosen Zone der südamerikanischen Westküste, in Peru und Chile, auf Inseln sowohl als auch auf dem Festlande. Hier finden sich Lager, deren Alter unter Zugrundelegung geologischer Merkmale von früheren Autoren auf 5—6, von neueren Untersuchern auf 3—4 Tausend Jahre geschätzt worden ist. Die einen, stickstoffreicheren, liegen frei zutage, andere, die phosphorsäurereicheren, sind durch Erdumwälzungen völlig verschüttet, also erst durch Abtragung, zuweilen sogar nur durch Sprengung der Oberschicht erreichbar. Die Lager sind an manchen Stellen beträchtlich, so schätzte sie der deutsche Forschungsreisende v. Tschudi, der während der Jahre 1838—1842 Peru bereiste, auf manchen Inseln 30 Fuß hoch. Die Ausbeutung der Guanolager ist eine uralte; schon die Inkas sollen sich seiner als Dünger bedient haben. Es sind deshalb heute schon eine Reihe von Guanolagern erschöpft. Zu diesen gehört das der Insel Viejas, von der bis zum Jahre 1870 5 Mill. t Guano gewonnen worden sind. Ihre Mächtigkeit ist dabei natür-

lich aufgehoben, nicht aber ihr Fortbestand, da sie immer wieder anwachsen. Welche Vögel sind nun als Guanoerzeuger anzusprechen? Alle Vögel, die mit ihren Exkrementen Guano liefern, sind Seevögel, die sich auf den betreffenden Plätzen in Tausenden von Exemplaren, sei es zu längerem Aufenthalt während des Brutgeschäftes, sei es nur alltäglich zur Nachtruhe versammeln. Nach Untersuchungen von Stevenson enthält die oberste bis 1 Fuß tiefe weiße Guanoschicht — also die der freiliegenden Lager — Federn, Vogelknochen und Eierschalen. Aber auch das Phosphatguano stammt von Vögeln, das geht daraus hervor, daß sich in ihm ganz gut erhaltene Eier einer kleineren Sturmvogelart, wie Krohn vermutet, des noch heute an der chilenischen Küste heimischen *Pelecanoides garnoti Less* finden. Ob Pinguine als Guanoerzeuger in Frage kommen, erscheint Krohn nicht sehr wahrscheinlich: *Spheniscus humboldti Meyen* nistet wohl in Peru und *S. magellaniscus Forst.* in Chile, aber um ein massenhaftes Vorkommen dürfte es sich in beiden Fällen nicht handeln. Tschudi nennt als Erzeuger der Guanolager die Tölpelart *Sula variegata Tsch.*, die in unzählbaren Scharen die Insel bewohnt, eine Möwe (*Larus modestus Tsch.*), ferner den sehr häufigen Schlangenhalsvogel *Plotus anhinga L.*, den Pelikan, *Pelecanus thagus Mol.*, die Scharbe, *Phalacrocorax gaimardi Garn.*, und den Kormoran, *Carbo albigula Brandt.*, die alle nur auf sterilen Inseln, oder auf dem Festlande brüten. Es dürfte sich also bei den Guanoerzeugern namentlich um Pelikane, Rotgänse, Möwen, Taucher, Kormorane und Tölpel und eventuell auch noch um Pinguine handeln. Als sehr gewichtige Vertreter unter den Guanoerzeugern müssen die Pelikane gelten. Dabei kommen drei Arten in Betracht: *Pelecanus rufescens Lath.*, *P. onocrotalus L.* und *P. thagus Mol.*

Die südamerikanischen Guanovorkommen sind nicht die einzigen auf der Erde; auch die westafrikanische Küste, südlich von Kap Negro, weist in einer vollkommen pflanzenleeren Gegend an manchen Orten Guanoanhäufungen auf. Auch auf der kleinen Insel St. Croise, 8 Meilen von der Küste entfernt und nahe bei Port Elisabeth finden sich Guanolager, in denen *Spheniscus demersus L.* seine Eier in Vertiefungen im Guano erbrütet. Auch in der Antarktis finden sich reiche Guanolager, die großen Scharen von Pinguinen oder Fettgänsen zu verdanken sind, deren Ausbeutung allerdings bis heute unterblieben ist. Dagegen ist um die letzte Jahrhundertwende eine Gesellschaft damit beschäftigt gewesen, den Guano der etwa 1000 km nordwestlich der Hawai-Gruppe gelegenen Laysan-Insel abzuheben, als deren Erzeuger unendliche Scharen von Seevögeln fungierten. Von ihnen verließen allerdings die Mehrzahl auf die Störungen hin die Insel, lediglich Albatrosse, die Arten *Diomedea nigripes Audab.*, und *D. immutabilis Rothsch.* nisteten weiterhin noch dort.

Auch in Europa findet sich ein Guanovorkommen, auf einer kleinen Mittelmeerinsel, dessen Ausbeute sich allerdings nicht lohnt. H. W. Frickhinger. [4062]

Der Zusammenhang von Atmung und Gärung*) wurde schon von Pasteur festgestellt, der die Gärung als einen sauerstoffreien „anaeroben" Atmungsvorgang auffaßte. Der zur Atmung gleichwohl unentbehrliche Sauerstoff sollte dabei aus dem zu vergarenden Zuckermolekül abgespalten werden. Auf dieser Ansicht bauten Pfeffer und Pflüger die Lehre von der „intramolekularen Atmung" auf, die indessen für die Pflanzenphysiologie nur in einzelnen Fällen, für die Tierphysiologie kaum je zu erweisen war. In einem neuen Licht erschien der Zusammenhang zwischen Atmung und Gärung, als es in neuerer Zeit gelang, beide Vorgänge vom Leben der Zelle abzutrennen und teilweise auf die gleichen Fermente zurückzuführen. Die Entdeckung des Gärungserregers, der Zymase, erfolgte 1898 durch Buchner. Dieser stellte durch Zerreiben der Hefezellen mit Kieselgur und Sand unter der hydraulischen Presse einen zellfreien Saft her, der, wenn auch in geringerem Grad als die lebende Zelle, Zucker in Alkohol und Kohlensäure spaltete. Auch durch Eintragen der Hefe in Azeton ließ sich ein dauerhaftes, gärungserregendes Pulver gewinnen. Nach dem von Buchner angegebenen Verfahren konnten Warburg und Meyerhof später auch die Atmung konservieren. Sie verwendeten dazu zunächst ein Azetonpräparat von Staphylokokken oder unbefruchteten Seeigeleiern, das in wässeriger Lösung aufgeschwemmt Sauerstoff verbrauchte und Kohlensäure bildete. Es ließ sich aber auch Hefepreßsaft oder mit Azeton abgetötete Hefe zu diesen Versuchen benutzen.

Das Gärungsenzym, die Zymase, ist ein äußerst komplizierter Körper und, wie sich neuerdings herausgestellt hat, ein Gemisch aus verschiedenen Fermenten. Indem die englischen Forscher Harden und Young die Zymase durch Kollodium- oder Gelatinemembranen preßten, erhielten sie ein Ultrafiltrat, das für sich allein ebenso wie der Zymaserückstand unwirksam war; beide vermischt versetzten hingegen Zucker in Gärung. Man hat daher dieses Ultrafiltrat als Koferment der Gärung bezeichnet; es läßt sich auch durch Abkochen des Hefepreßsaftes sowie durch Wasserextraktion gewinnen. Derselbe dialysierbare und kochbeständige Körper, der zur Einleitung der Gärung unerläßlich ist, dient nun zur Reaktivierung der Sauerstoffatmung und wird in diesem Sinn als Atmungskörper bezeichnet. Wenn sauerstoffzehrendes Azetonhefepräparat mit Wasser ausgezogen wird, so verliert es sein Oxydationsvermögen und erhält es erst wieder durch Zugabe des Wasserextraktes (oder auch des Kochsaftes oder Ultrafiltrates). Hieraus scheint hervorzugehen, daß der Atmungskörper nicht allein in physiologischer, sondern auch in chemischer Beziehung mit dem Koferment der Gärung weitgehend übereinstimmt, möglicherweise sogar identisch ist. Der Atmungskörper läßt sich auch aus Kochsäften von tierischen Organen, hauptsächlich aus Froschmuskulatur gewinnen. Ist nun die Übereinstimmung zwischen Atmungskörper und Koferment der Gärung eine vollkommene, so muß tierischer Muskelkochsaft auch imstande sein, die Gärung zu aktivieren. Dies ist tatsächlich der Fall: heißer Organsaft von Warm- und Kaltblütern kann den Hefekochsaft ersetzen. Schließlich wurde der Versuch gemacht, den atmungsunwirksamen Rückstand des Hefeextraktes durch chemisch definierbare Substanzen zu aktivieren. Hierzu erwies sich besonders die Hexosediphosphorsäure als geeignet, die auch als Gärungsbeschleuniger bekannt ist. Diese ist nun zwar nicht identisch mit dem Koferment, doch scheint sie im Chemismus der Atmung und Gärung eine bedeutende Rolle zu spielen. L. H. [4275]

*) *Die Naturwissenschaften* 1919, S 253.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1553 Jahrgang XXX. 44. 2. VIII. 1919

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Bergwesen.

Die bergbauliche Entwicklung Mittelafrikas stellt Schumacher in Heft 4 von „*Metall und Erz*" dar.

Geographisch umfaßt sein Mittelafrika das ostafrikanische Seenhochland und das Kongobecken, politisch Deutsch-Ostafrika und den Kongostaat.

Am Nordabfall der Uluguruberge bei Morogoro liegen im Bereiche der Tanganjikabahn mehrere Glimmerbergwerke, die aus Pegmatitgängen Glimmer gewinnen. Die Pegmatitgänge treten in Gneisen und Graniten auf, aus denen die Uluguruberge bestehen. Der Glimmer sieht entweder dunkelgrün bis gelbgrün oder dunkelbraun bis hellbraun aus. Als fleckigen Glimmer bezeichnet man dunkelgrüne Arten mit schwarzen, kreuz und quer verlaufenden Streifen. Er tritt als eingewachsene, 20 cm dicke, sechsseitige, tafelige, 1 m Durchmesser erreichende Kristalle im Pegmatit auf oder zeigt sich in Glimmernestern, die kreuz und quer gestellte Kristalle aufweisen. Im Tagebau und ganz einfachem Stollenbau gewinnt man den Glimmer. Zunächst befreit man den Glimmer vom einschließenden Gestein, dann trennt man ihn heraus, spaltet ihn in dünne Platten, beschneidet die Kanten, scheidet die gute Ware aus, sortiert die Platten nach Größe und Farbe. So wurden im Jahr 1912 aus Deutsch-Ostafrika Glimmer im Werte von 480 000 M. ausgeführt.

Nördlich der Tanganjikabahn liegt eine flache Bodenwelle im Wembaragraben. Hier kommen in dioritischen und diabasischen Gesteinen Golderzgänge vor, die aus goldführenden Quarzgängen bestehen. Im Grenzgebiet von Sekenke ist das Gold stets an Pyrit gebunden. Besonders reich an Gold ist die oberhalb des Grundwasserspiegels liegende, durch Eisen rotgefärbte Quarzzone. Das Rohgold von Sekenke enthält durchschnittlich 80—85% Feingold. 1906 entdeckte man dieses Goldvorkommen. Seit 1908 wird es in modernster Weise von der Kirondaminengesellschaft ausgebeutet. 1913 gewann man aus 8600 t Erz 223 kg Feingold im Werte von 623 000 M. 1915 mußte der Betrieb des Krieges wegen eingestellt werden.

Auch im Bereich des Viktoriasees finden sich reichlich Goldvorkommen. Nur bei Ngasemo in der Nähe des Spekagolfes kam es im mäßigen Umfang zum regelmäßigen Abbau. 27—30 g Rohgold und 20—22 g Feingold beträgt der Durchschnittsgehalt pro Tonne. Von den weiter westlich vom Spekagolf liegenden Goldquarzvorkommen ist nur eins abgebaut, das bei Nigodi. Weitere Goldfunde machte man auf dem Orengifeldern bei Kilima-ya-feza im Ikomabezirk, auf dem Viktoria-Augustareef, dem Bismarckreef, bei Ssamnye.

Im Hinterland von Lindi werden im Distrikt von Luisenfelde schleifwürdige Granaten gefunden.

In der Saline Gottorp am Malagarassi in der Nähe des Tanganjikasees gewinnt man aus starken Solquellen Kochsalz. Die Sole kann hier ohne vorherige Anreicherung ohne weiteres versotten werden. In letzter Zeit wurden gegen 2300 t gewonnen.

Ausgebeutet wurden auch die Natronvorkommen in den salzigen Seen des großen ostafrikanischen Grabens im nördlichen Teile Ostafrikas. Man gewann Natriumkarbonat und Natriumsulfat als Verseifungsmaterialien zur Herstellung von Seife.

Im belgischen Kongo hat man während des Krieges die Kohlengruben der Geomine am Lukuga, dem Abfluß des Tanganjikasees in den Kongo, in Betrieb genommen.

An der belgisch-britischen Grenze hat man im Salzsee von Katwa die Salzmengen gewonnen, die Britisch-Uganda und das Kongogebiet brauchen.

Westlich vom Albertsee liegt das sich rentierende Goldseifengebiet von Kilo und Moto. 1913 gewann man aus den alluvialen Flußseifen 1360 kg, 1916 schon 3300 kg Gold.

Diamanten entdeckte man im Kasseibecken. Im Tschikepe, einem linken Nebenfluß des Kassei, wurden 1916 54 000 Karat gefunden.

In Katenga wurden bei Etoile du Kongo und bei Kambowe die Kupfervorkommen ausgebeutet. 1914 gewann man 10 700 t, 1915: 14 200 t, 1916: 23 000 t, 1917: 27 800 t Kupfer. Von großer Bedeutung sind auch die Zinnvorkommen Katangas am Tualaba. Gold ist in abbauwürdiger Menge bei Ruwa in der Nähe von Kambowe vorhanden. Auf dem Kundelunguplateau zwischen den Flüssen Luapule und Lufira finden sich Diamanten in echten Blaugrundschloten.

R. Hdt. [4143]

Verwertung des Methangehaltes der Luft in Steinkohlengruben. Bei der Bewetterung von Steinkohlengruben zum Zweck der Verminderung der Schlagwettergefahr werden dauernd gewaltige Mengen von Grubenluft mit Hilfe großer Ventilatoren ins Freie abgeführt, und dieser abziehende Luftstrom enthält u. a. auch bedeutende Mengen von Methan, die natürlich verlorengehen. Beträgt auch der Methangehalt der abziehenden Grubenluft amerikanischer Anthrazitgruben nur etwa 1%, so blasen doch die Wetterventilatoren der Loomis-Grube der Delaware, Lackawanna & Western Co. in Nanticoke, Pennsylvania, in 24 Stunden nicht weniger als 133 t Methan in die Luft, und da Methan ein hochwertiges Brenngas ist — es bildet den Hauptbestandteil des als Brennstoff sehr geschätzten Erdgases —, so bedeutet

das eine bedeutende, wenn auch bisher gar nicht beachtete Brennstoffvergeudung. Die Mischung des Methans mit so großen Mengen atmosphärischer Luft muß naturgemäß die Verwertung sehr erschweren, dennoch glaubt man auf der genannten Kohlengrube einen gangbaren Weg zur Verwertung dieser großen Methanmengen gefunden zu haben*). Man will an Stelle der atmosphärischen Luft abziehende Grubenluft den Dampfkesselfeuerungen zuführen, in welchen dann der Methangehalt verbrennen würde, so daß seine Wärmeenergie nutzbar gemacht und eine entsprechende Kohlenmenge erspart werden würde. Die Sache hat aber noch einen Haken. Zwar enthält die Grubenluft etwa 1% Methan, aber dafür auch etwa 1% weniger Sauerstoff als die atmosphärische Luft, und da Sauerstoff bekanntlich zur Verbrennung erforderlich ist, steht man vor der Frage, ob der Wärmegewinn aus dem einen Prozent Methan nicht dadurch wieder aufgehoben wird, daß die Verbrennung von Kohle und Methan infolge des Fehlens von 1% Sauerstoff in der Verbrennungsluft entsprechend ungünstiger sich gestaltet. Man nimmt an, daß das nicht der Fall sein wird und ist mit der Errichtung einer größeren Versuchsanlage beschäftigt, die, wenn sie die erhofften Ergebnisse erbringen sollte, der Anfang einer sehr beachtenswerten neuen Art von Abfallverwertung werden könnte. C. T. [4150]

Bauwesen.

Kalkmörtelbauweise. Wir leben im Zeitalter der sparsamen Bauweisen, von denen die Not der Zeit eine sehr große Anzahl geboren hat, die allerdings zum größten Teile erst auf dem Papier stehen und noch der Erprobung in der Praxis harren. Durchweg suchen die sparsamen Bauweisen Ersparnisse dadurch zu erzielen, daß sie die einzeln in Verband zu verlegenden und durch Mörtel zu verbindenden Mauersteine, Ziegel usw. vermeiden, die infolge ihrer verhältnismäßig kleinen Abmessungen viel teuere Handarbeit des Maurers beanspruchen. An ihrer Stelle will man teils große Mauersteine, wie Betonhohlblöcke, in der Hauptsache aber sogenanntes Guß- oder Stampfmauerwerk verwenden, das dadurch entsteht, daß man Mörtel verschiedener Art und auch Lehm in hölzerne oder eiserne Verschalungen bzw. Formen eingießt. Diese Bauweise ist nun sehr weit davon entfernt, neu zu sein, unter der Bezeichnung P i s é b a u w e i s e war sie früher viel verbreitet und sie lebt nun wieder auf**). Weniger bekannt als die in manchen Gegenden besonders für landwirtschaftliche Bauten viel geübte Lehmpisébauweise ist die Kalkmörtelbauweise, die in Deutschland um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts ebenfalls besonders für Wohn- und Wirtschaftsbauten auf dem Lande viel verwendet wurde, vom Ziegelbau dann aber völlig verdrängt worden ist. Diese Kalkmörtelbauweise, ein durch Holzeinlagen bewehrter Kalkbeton, wie denn allgemein die Pisébauweisen im Grunde genommen nichts anderes sind, als das, was wir heute Betonbauweise nennen, besteht darin, daß man auf Fundamenten aus Bruchsteinmauerwerk Holzsäulen, sogenannte Stiele, von der Höhe der zu errichtenden Wand aufstellte, die einmal zur Befestigung von Tür- und Fensterrahmen und dann zum Befestigen der Schalbretter dienten, welche auf die Stiele aufgenagelt wurden. Der zwischen diese Schalbretter eingestampfte Kalkmörtel aus etwa 4 Teilen Sand und 1 Teil Kalk, dem vielfach auch noch grober Kies oder andere Steinbrocken zugesetzt wurden — also wirklicher Beton im heutigen Sinne — ergab also Mauern von der Stärke der Stiele, und wenn nach 3—4 Wochen Erhärtungszeit die Schalbretter abgenommen wurden, dann erhielten die Mauern innen und außen einen an ihnen sehr gut haftenden dünnen Putz. Später lernte man auch bei dieser Bauweise noch erheblich an Kalk sparen und kam mit einem Mörtel aus 8—10 Teilen Sand und 1 Teil Kalk aus, der allerdings etwas mehr Stampfarbeit und festere Formen verlangte, die man nicht mehr durch Aufnageln von Brettern auf hölzerne Stiele widerstandsfähig genug herstellen konnte. Man bediente sich einzelner Formkästen aus Holz oder Eisen und führte das Mauerwerk schichtenweise aus.

Eines schickt sich nicht für alle, es gibt keine sparsame Bauweise, und es kann keine geben, die unter allen Umständen die beste und die sparsamste wäre. Außer anderen Rücksichten werden sehr oft die örtlichen Verhältnisse, insbesondere auch die Art des in der Nähe der Baustelle in genügender Menge und billig zu beschaffenden Baustoffes eine große Rolle spielen, wenn die sparsame Bauweise eine Guß- oder Stampfmörtelbauweise ist, also nicht zuletzt die Frage, ob der Mörtelbildner in der Nähe vorkommt. Für kalkreiche Gegenden kann sehr wohl die Kalkmörtelbauweise die billigste, sparsame Bauweise sein, zumal wir durch die Erfahrungen des Betonbaues, der Zementmörtelbauweise, heute befähigt sind, ein Guß- oder Stampfmauerwerk irgendwelcher Art besser und vor allen Dingen billiger — verhältnismäßig natürlich billiger, wenn man die Lohnhöhe von damals in Betracht zieht — herzustellen, als das vor 70 oder 80 Jahren möglich war. Den verschiedenen Lehmbauweisen gegenüber dürfte die Kalkmörtelbauweise jedenfalls den Vorzug verdienen, da Lehm bekanntlich stets als ungezieferverdächtig gilt und außerdem hinsichtlich der Wetterbeständigkeit es keinesfalls mit dem Kalkbeton aufnehmen kann, der immer mehr erhärtet, je älter er wird. E. H. [4070]

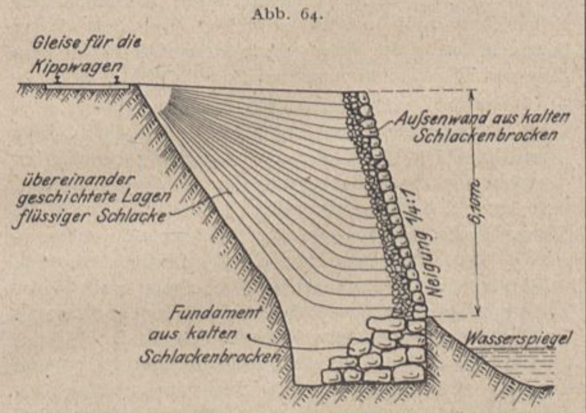
Bau von Eisenbahndämmen und Ufermauern mit flüssiger Hochofenschlacke. (Mit einer Abbildung.) Drei an einer Linie der U n i o n R a i l r o a d in der Nähe von Pittsburg gelegene Hochofenwerke der C a r n e g i e S t e e l C o. mit zusammen 24 Hochöfen liefern jährlich etwa 2 Millionen t Schlacke, von denen etwa 1,6 Millionen t von der genannten Eisenbahngesellschaft in flüssigem Zustand in Sonderzügen abgefahren werden. Die Schlacke wird zum Auffüllen tiefliegender Grundstücke, zur Herstellung von Zement, als Bettungs- und Füllmaterial für Eisenbahnbauten usw. benutzt, ein großer Teil wird aber auch in flüssigem Zustande einfach von den Dämmen der Eisenbahn abgestürzt, um diese zu verbreitern. Dabei hat sich die flüssige Schlacke als ein leicht und billig zu behandelndes Füllmaterial erwiesen, das sehr fest und tragfähig wird, und man hat neuerdings auch eine Ufermauer zur Stützung eines am Ufer entlang geführten ausgedehnten Eisenbahndammes aus flüssiger Hochofenschlacke errichtet. Die Schlacke fließt direkt aus den Hochöfen in eiserne Kippwagen von je 13 t Inhalt, die zu Zügen von 7—15 Wagen zusammengestellt und auf weite Entfernungen befördert werden können, ohne daß ein Erstarren der Schlacke eintritt.

*) *Power*, 24. Dezember 1918, S. 908.

**) *Tonindustrie-Zeitung*, 8. Februar 1919, S. 96.

Nur auf der offenen Oberfläche der flüssigen Schlacke, und an den Wänden der Wagen setzen sich erstarrende Krusten an, die aber das Abstürzen nicht behindern, wenn die Wagen gekippt werden. Diese Wagen sind mit Luftdruckbremsen ausgerüstet und mit einer Preßluftkippvorrichtung, welche ebenso wie die Bremse von der Lokomotive aus gesteuert wird, und zwar für jeden Kippwagen besonders. Beim Bau der Ufermauer wurde, wie die beistehende Abbildung zeigt, ein Graben hergestellt, dessen Sohle etwas tiefer liegt, als der niedrigste Wasserstand und der nach dem Flusse zu mit kalten Schlackenbrocken gefüllt wurde. Diese Füllung reicht etwa 0,5 m über den niedrigsten Wasserstand, und sie wurde mit flüssiger Schlacke hintergossen,

Abb. 64.



Bau einer Ufermauer aus flüssiger Hochofenschlacke.

die vom hochgelegenen Gleise des Eisenbahndammes abgestürzt wurde. Die flüssige Schlacke drang dabei in die Zwischenräume der lose geschichteten kalten Schlackenblöcke ein und verkittete so das Ganze zu einem festen Fundament. Auf diesem wurde dann, ebenfalls aus kalten Schlackenbrocken, eine etwa 0,5 m hohe Außenmauer aufgeführt, diese wieder hintergossen, die Außenmauer wurde abermals 0,5 m höher geführt, wieder hintergossen usw., bis die gewünschte Höhe der Ufermauer erreicht war, die, abgesehen von der äußeren Verkleidung aus einzelnen Schlackenbrocken, aus einer festen Schlackenmasse besteht, da sich die einzelnen Schichten der flüssigen Schlacke, die in der Abbildung angedeutet sind, sehr fest miteinander verbinden. Nahezu 10 km Ufermauer sind auf diese Weise aus flüssiger Schlacke gebaut worden, und wenn auch die Quelle*) über die Baukosten leider nichts berichtet, so kann es doch nicht zweifelhaft erscheinen, daß kein anderes Bauverfahren mit geringerem Kostenaufwande hätte durchgeführt werden können. E. H. [4179]

Normung der Ziegel in Ungarn).** In allen Ländern machen sich Normungsbestrebungen bemerkbar. Die Arbeiten des Normenausschusses der deutschen Industrie werden im Ausland mit Spannung verfolgt. Überall dringen die Gedanken durch. So ist in Ungarn die Abmessung der Bauziegel genormt worden. Es ist dieselbe, wie wir sie in Deutschland schon lange besitzen, eingeführt worden: 250 : 120 : 65 mm. Dies Maß ist dort ab 1. März 1919 mit Ausschluß jedes anderen Maßes für alle Ziegeleien bindend. Die noch vorhandenen rohen und gebrannten Ziegel der alten Maße dürfen noch verwendet werden. Das neue Ziegelmaß wird mit der Notwendigkeit wirtschaftlicheren Bauens und der Erzielung von Ersparnissen bei Frachten, Rohstoffen, Ausnützen der Bauplätze und beim Kohlenverbrauch begründet. P. [4326]

*) *Engineering News Record*, 8. Aug. 1918, S. 267.

**) *Der Weltmarkt* 1919, S. 292.

Benzin und Benzol.

Die Benzinversorgung der Welt. Der Mangel an flüssigem Brennstoff ist während des Krieges in allen Ländern der Welt stark fühlbar gewesen, selbst in den Vereinigten Staaten, die bisher den größten Teil der Welt mit Erdöl und Erzeugnissen daraus versorgt haben. Ganz besonders schlimm ist aber der Brennstoffmangel, von dem der Kraftwagenverkehr betroffen wird. Die Hoffnung auf eine baldige Besserung mit Friedensschluß ist recht unsicher. Ganz abgesehen von der durch den Krieg hervorgerufenen Benzinkrisis werden Schwierigkeiten weiter bestehen bleiben, da die Verwendung dieses Produktes stark zunimmt, die Produktionsfähigkeit aber meist ihren Höhepunkt schon erreicht zu haben scheint. Anfangs betrachtete man das Benzin als ein fast wertloses Nebenprodukt der Ölgewinnung. Steigende Verbreitung des Automobil- und Flugwesens und die wachsende Verwendung von Explosionsmotoren in Schiffahrt und Industrie ließen das Benzin als das hervorragendste Brennmaterial erscheinen. Da die Explosionsmotoren noch lange Zeit ihre beherrschende Stellung im leichten Verkehrswesen behalten werden, wird der Verbrauch weiter beträchtlich steigen. In England stieg der Verbrauch von 203 700 t im Jahre 1911 auf 428 300 t im Jahre 1916 oder um 100 v. H., in Deutschland von 195 370 t im Jahre 1911 auf 130 000 t im ersten Halbjahr 1914. Am stärksten stieg der Verbrauch aber in den Vereinigten Staaten von Amerika, dem größten Produzenten und Lieferanten von Benzin. Wir geben in Millionen Barrels die Entwicklung der letzten 20 Jahre wieder*).

	Produktion	Eigenverbrauch	Ausfuhr
1899	6,68	6,38	0,30
1904	6,92	6,32	0,60
1909	12,90	11,26	1,64
1914	34,92	29,92	5,00
1915	41,60	35,10	6,50

Die Vereinigten Staaten stellen jetzt von der Weltproduktion über 60 Millionen her. Die außerordentliche Verbreitung der Explosionsmotoren hat den Benzinverbrauch so anschwellen lassen; die Anzahl der Automobile in den Vereinigten Staaten stieg von 10 000 im Jahre 1899 auf etwa 3 Millionen im Jahre 1917. Im selben Jahre gab es dort etwa 30 000 Motorboote, 45 000 Benzinmotoren für industrielle und 30 000 für landwirtschaftliche Zwecke. Nach dem Krieg wird Amerika seinen eigenen Bedarf nur mit Schwierigkeiten decken können. Die Ausfuhr an die Verbündeten wird sicher beträchtlich eingeschränkt werden müssen; denn die Leistungsfähigkeit der Vereinigten Staaten ist nicht unbegrenzt. Im Gegenteil dürften die Ölquellen jetzt auf dem Höhepunkt ihrer Produktionsfähigkeit an leichten Ölen stehen, denn je länger Ölquellen ausgenutzt werden, desto schwereres Öl liefern sie. Die Benzinmenge steigt nämlich nicht mit der Vermehrung der Petroleumproduktion, eher umgekehrt. Neue

*) Nach der norwegischen Zeitung „*Verdens Gang*“.

Brunnen liefern also verhältnismäßig viel Benzin. Die Neubohrungen können mit der Verminderung der Produktion auf den alten Feldern nicht Schritt halten. Übrigens ist der Benzingehalt aller amerikanischen Ölfelder ziemlich gering, den höchsten Gehalt mit 25 v. H. besitzt das Apalachianfeld, während das Kaliforniafeld nur 2,5 v. H., das Feld an der Golfküste nur 3 v. H. enthält. Die europäischen Bohrstellen sind alle vom Krieg stark berührt und werden noch von inneren Unruhen bedroht, so daß hier pessimistische Ansichten vorherrschen. Auch ist ihr Benzingehalt kaum größer als der der amerikanischen Felder. Für Galizien rechnet man mit 5—20 v. H., für Baku mit 2—10 v. H., für Celle mit 0—5 v. H. So dürfte die Benzinknappheit womöglich noch zunehmen. Demgegenüber richten Fachleute mehr und mehr die Aufmerksamkeit auf das Kohlenteerprodukt Benzol, während in holzreichen Ländern vielleicht bei der Sulfitfabrikation brauchbares Öl als Ersatz zu erhalten sein wird. In der Hauptsache dürfte die Lösung des Benzinproblems nicht so sehr in der Vermehrung der Erzeugung von Benzin liegen, sondern in der Schaffung geeigneter Motoren für andere Brennstoffe. Stt. [4008]

Vergiftungsfälle durch Benzoldämpfe. Auf eine Reihe von Vergiftungsfällen, die durch Benzoldämpfe hervorgerufen wurden, wird im *Journal für Gasbeleuchtung* (Heft 15, 1919) hingewiesen. Sie treten dann leicht ein, wenn Benzolbehälter in einem tiefen, grubenartigen Raum aufbewahrt werden, bei dem frische Luft nur oben zutreten kann. Es können sich dann zumal beim Abfüllen die schweren Benzoldämpfe am Boden ansammeln. In der warmen Jahreszeit ist die Gefahr infolge der mit der Temperatur rasch anwachsenden Verdampfungsgeschwindigkeit besonders groß; sie ist auch bei Rohbenzol, wie es jetzt zum Maschinenbetrieb benutzt wird, beträchtlicher als bei Reinbenzol, das die niedriger siedenden Körper, wie Schwefelkohlenstoff und Thiophen, in geringerem Betrag enthält. Aus den angegebenen Unfällen, von denen einer den Tod von zwei Personen zur Folge hatte, geht hervor, daß beim Umgang mit Benzol, auch abgesehen von der Explosionsgefahr Vorsicht anzuwenden ist. Dr. Forch. [4340]

BÜCHERSCHAU.

Thermosbau. Die neue, leichte, wärmehaltende Betonbauweise ohne Schalung. Von Paul A. R. Frank. Hamburg 1918, Boysen & Maasch. Preis geh. 1,35 M.

Sparsame Bauweise ist ein Schlagwort unserer Tage geworden, und die Zahl der neuen sparsamen Bauweisen ist schon Legion. Sie alle gehen darauf hinaus, den Ziegel im Wohnhausbau zu verdrängen, da seine Verwendung eine Verschwendung bedeutet insofern, als die hohe Druckfestigkeit der Ziegelmauern üblicher Stärke nicht entfernt ausgenutzt wird. Der einfach erscheinende Ausweg, dünnere Ziegelmauern zu verwenden, ist nicht gangbar, weil solche Wände zu stark wärmedurchlässig sein würden, und so versucht man es denn mit dünnen Doppelwänden und Luftzwischenraum, Betonhohlsteinen, Fachwerk der verschiedensten Art, Lehm und anderen weniger druckfesten Baustoffen und vielen anderen Möglichkeiten, mit dem Ergebnis, daß es heute sehr schwer ist, unter der Menge des Vorgeschlagenen Spreu und Weizen zu sondern und das wirklich Gute herauszufinden, zumal erst mit einigen der sparsamen Bauweisen Versuche im großen unternommen worden sind, die aber der Kürze der Zeit wegen noch kein abschließendes Urteil zulassen. Das vorliegende Schriftchen behandelt ausführlich eine Bauweise, die für Wände, Decken und Dächer anwendbar ist und in der Hauptsache darin besteht, daß größere Hohlsteine aus Leichtbeton mit vielen durch Pappetafeln unterteilten Luftschichten mit einem Fachwerk aus Eisenbeton zusammen verwendet werden, zu welch letzterem die Hohlkörper selbst die Schalung bieten. Sehr leicht, also geringe Transportkosten, zumal die Hohlsteine auf der Baustelle hergestellt werden können, sehr große Bausteine, also im Verhältnis zum Ziegelbau geringe Mauerungskosten, gut die Wärme haltend, also sparsam im „Betrieb" der Wohnhäuser, das sind die Hauptvorzüge, die dem Thermosbau nachgerühmt werden. Das Schriftchen ist jedem zu empfehlen, der sich in der heutigen Zeit in der einen oder anderen Weise mit dem Bau von Wohnhäusern zu befassen hat. E. H. [3990]

Geschichte der Deutschen Literatur von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Von Prof. Dr. Friedrich Vogt und Prof. Dr. Max Koch. Vierte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Leipzig und Wien. Bibliogr. Institut A.-G. 1. und 2. Bd. Preis geb. je 22 M.

Storms Werke. Herausgegeben von Theodor Hertel. Kritisch durchgesehene und erläuterte Ausgabe. (Meyers Klassiker-Ausgaben.) Leipzig und Wien. Bibliographisches Institut A.-G. 6 Bände, geb. 42 M.

Die furchtbare Weltkatastrophe, die wir durchleben, predigt tief und eindringlich die Einkehr in uns, was durchaus nicht Abkehr von den wichtigen sozialen Aufgaben heißt. Die Leser dieser Zeitschrift wissen, daß man diese Einkehr findet in liebevollem Versenken in die Geheimnisse der Natur, sie wissen, daß auch aller Fortschritt der Technik leerer Wahn ist, wenn er nicht zuletzt auch einen Fortschritt der Kultur bedeutet. Auf dem Gebiet der Kultur aber begegnet Naturwissenschaft und Technik der — Kunst.

So sei an dieser Stelle gern zweier Werke gedacht, die uns aus dem verdienstvollen Verlage des Bibliographischen Instituts vorliegen, zumal die Literaturgeschichte von Vogt und Koch mit ihren zahlreichen Textabbildungen und Tafeln in Schwarz und Farbenpracht bei dem heute als mäßig zu bezeichnenden Preis eine buchtechnische Meisterleistung ersten Ranges genannt werden kann. Die beiden bis jetzt erschienenen Bände reichen bis zum Ende der „Sturm- und Drangperiode". Nach Vorliegen des dritten (Schluß-) Bandes, dem man mit besonderem Interesse entgegensehen darf, wird auf den Inhalt zurückzukommen sein.

Läßt die Literaturgeschichte die Mannigfaltigkeit der Kunstschöpfungen unserer geliebten deutschen Sprache und unserer deutschen Dichter an unserem Auge vorüberziehen, so geben uns Theodor Storms Werke Anlaß zum beschaulichen Versenken in Art und Kunst eines einzelnen. Hertel hat mit viel Geschick die Herausgabe dieses neuen Gliedes der bekannten „Meyers Klassiker" besorgt, dem Laien wie dem Fachmann dienend. Eine umfangreiche, wertvolle Abhandlung über Leben und Werke des Dichters so vieler bekannter Lieder sowie der Novellen „Immensee" und „Aquis submersus" leitet das Gesamtwerk ein, die einzelnen Werke sind mit speziellen Einleitungen versehen, und Anmerkungen am Schlusse der Bände geben noch erwünschte Auskünfte und Belehrungen. Auch hier wird, da uns nur die beiden ersten Bände vorliegen, nach Abschluß der Ausgabe auf das Werk zurückzukommen sein. Kieser. [4366]